Requested Patent

JP8321944A

Title:

IMAGE DATA INTERPOLATION METHOD;

Abstracted Patent:

JP8321944;

Publication Date:

1996-12-03;

Inventor(s):

OYAMADA MASAKAZU;

Applicant(s):

KOKUSAI ELECTRIC CO LTD;

Application Number:

JP19950126230 19950525;

Priority Number(s):

IPC Classification:

H04N1/40; H03M13/00; H04L1/00;

Equivalents:

ABSTRACT:

PURPOSE: To estimate a picture element value of a missing picture element more accurately by extracting normal picture elements used for interpolation from every direction of missing picture elements uniformly so as to use a changing inclination of picture element values in both longitudinal and lateral directions for the interpolation.

CONSTITUTION: Coordinates of missing data detected by an error correction decoder 6 are received to check an area of missing data. A picture element in a missing area and a normal reception picture element for interpolation are selected to be a picture element value (g) of the missing picture element and n-sets of normal reception picture elements to surround the picture element (g) are all used. Two normal picture elements are extracted. A point in a 3-dimension space whose coordinate is based on a coordinate of each picture element and its picture element value corresponds to each picture element, and an area of a triangle of three points is obtained as a function of (g). The area is calculated with respect to all values by which the (g) takes and the value (g) minimizing the area is used for a picture element value by the interpolation of the missing picture element (g). The interpolation value of all missing picture elements is calculated by repeating the processing as above.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-321944

(43)公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) Int.Cl. ⁶		識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所	
H 0 4 N	1/40			H 0 4 N 1/40	101G	
H 0 3 M	13/00			H 0 3 M 13/00		
H 0 4 L	1/00			H 0 4 L 1/00	В	

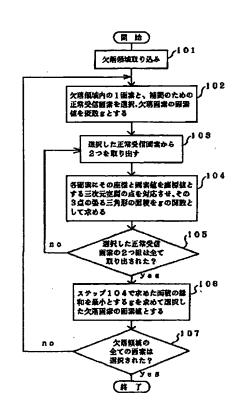
		來請求 未請之審	R 請求項の数4	OL (全 6 頁)
(21)出願番号	特顯平7-126230	(71)出願人 00000 国際	1122 重気株式会社	
(22)出願日	平成7年(1995)5月25日	東京	邓中野区東中野三	丁目14番20号
			田 応一 邓中野区東中野三 朱式会社内	丁目14番20号 国際
		(74)代理人 弁理:	上高崎 芳鉱	

(54) 【発明の名称】 画像データ補間方法

(57)【要約】

【目的】 欠落画素の画素値をより正確に推定する。

【構成】 欠落画素を1つとり出し、その周辺に近接し た正常受信画素をとり出す(ステップ102)。そして この正常受信画素から2点づつとり出し(ステップ10 3)、これと欠落画素の各々を、その座標値と画素値を 三次元座標にもつ三次元空間の点に対応させ、その3点 から張る三角形の面積を欠落画素の画素値を変数として 求める (ステップ104)。さらにこの面積の総和を最 小とする欠落画素の画素値を補間した画素値とする(ス テップ106)。



1

【特許請求の範囲】

【 請求項1】 その画素値が欠落した欠落画素の画素値を推定するための画像データ補間方法において、

その画素値が与えられている正常画素の内、上記欠落画 素に近接しているものから複数個を選択し、

各画素をその二次元画面上の座標と画素値とをその座標 とする三次元空間上の1点に対応させ、

上記選択した正常画素から取り出すことのできる2個の 正常画素組のすべてについて、各正常画素組と上記欠落 画素に対応する上記三次元空間上の3点が形成する三角 10 形の面積を上記欠落画素の画素値を変数として求め、

上記正常画素組のすべてに対応する上記三角形の面積の 総和を最小とするような上記欠落画素の画素値を最小化 画素値として求め、

こうして求めた上記最小化画素値を上記欠落画素の補間 による推定値とすることを特徴とする画像データ補間方 法。

【請求項2】 前記欠落画素に近接した正常画素の選択 は、当該欠落画素を含む欠落画素領域の周辺に隣接して いる正常画素すべてを選択するものであることを特徴と 20 する請求項1に記載の画像データ補間方法。

【請求項3】 前記欠落画素に近接した正常画素の選択は、当該欠落画素の上下左右方向で最も近くにある正常画素と、斜め45°方向で最も近くにある正常画素との、一方又は双方を選択するものであることを特徴とする請求項1に記載の画像データ補間方法。

【請求項4】 前記三次元空間上の点の座標は、その点に対応する画素の画素値又は座標に一定の係数を乗じて規格化したものであることを特徴とする請求項1~3の内の1つに記載の画像データ補間方法。

【発明の詳細な説明】

[00001]

【産業上の利用分野】本発明は、画像データ補間方法に係り、特に画像データの伝送時に、伝送誤りや回線の中断等のために部分的なデータが欠落したとき、その欠落画像データを正常に伝送された画像データから補間により推定する方法に関する。

[0002]

【従来の技術】図2は、画像データの伝送システムを示すプロック図で、ディジタル変換された入力画像データ 40 は情報源符号化器1で符号化され、さらに伝送符号誤りの影響を軽減するために誤り訂正符号化器2で誤り訂正符号化される。変調器3は、この符号化されたデータを伝送路4に適した信号に変調して送信する。

【0003】受信側では、伝送路4を介して受信した受信データ入力を復調器5で復調してディジタル信号を取り出す。この復調信号は誤り訂正復号化器6で誤り訂正復号化され、作報源復号化器7で復号化され、こうして出力画像データがとりだされる。

【0004】このような画像データの伝送システムにお 50 対応する上記三次元空間上の3点が形成する三角形の面

2

いて、誤り訂正復号化器6で検出された伝送誤りのうち、訂正できない伝送誤りが残ることがある。この場合には、この訂正できなかった誤りデータを情報源復号化器7では破棄する。そして、画像データ補間器8がこの破棄された欠落データを補間により算出する。

【0005】図3は、上記画像データ補間器8の動作を 示すフローチャートで、図4は補間方法の説明図であ る。この補間は、画面のよこ、たて方向の画素座標を (x、y) で表したとき、正常に受信された画素値を用 いてx方向又はy方向の内挿を行うものである。即ち、 まず誤り訂正復号化器6からの情報により、どの座標の 画素が欠落しているかがわかるから、欠落しているx方 向又はy方向の区間を求める(ステップ301)。図4 はx方向補間の場合を示しており、x2~x5の間が欠落 区間になる。この両端には正常受信された画素 (図4で はそのx座標がx1、x6の画素g1、g6)があるか ら、次にこの2点を結ぶ直線の式を求める(ステップ3 02)。この式はxの一次式(y方向補間のときはyの 一次式)になるから、次にこの式に欠落画素のx又はy 座標値(図4ではx2~x5)を代入することで、欠落画 素(図4ではg2~g5)の画素値を算出する(ステッ プ303)。

[0006]

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のデータ補間方法による補間例を図5~図7に示す。図5は原画像データを示していて、簡単のため画面は9×9画素としている。そして伝送誤りあるいは中断等のために二重枠Aで示した部分の9×9画素が欠落したものとしている。この時、図3の処理で、よこ方向(x方向)補間を行った結果が図6に、またたて方向(y方向)補間を行った結果が図7に示されている。これらの補間結果と図5の原画像データとを比べてみるとわかるように、従来の方法では補間の精度がよくないという問題があり、さらにどちらの補間方向を用いるかにより補間結果が異なってしまうという問題があった。

【0007】本発明の目的は伝送路誤り、回線の中断等により欠落した画像データを補間して原画像を復元することが困難という問題点を解決し、原画像に近い画像を再生することの出来る画像データ補間方法を提供することにある。

[0008]

【課題を解決するための手段】本発明は、その画素値が 欠落した欠落画素の画素値を推定するための画像データ 補間方法において、その画素値が与えられている正常画 素の内、上記欠落画素に近接しているものから複数個を 選択し、各画素をその二次元画面上の座標と画素値とを その座標とする三次元空間上の1点に対応させ、上記選 択した正常画素から取り出すことのできる2個の正常画 素組のすべてについて、各正常画素組と上記欠落画素に 対応する上記三次元空間上の3点が形成する三角形の画 3

積を上記欠落画素の画素値を変数として求め、上記正常 画素組のすべてに対応する上記三角形の面積の総和を最 小とするような上記欠落画素の画素値を最小化画素値と して求め、こうして求めた上記最小化画素値を上記欠落 画素の補間による推定値とすることを特徴とする画像デ ータ補間方法を開示する。

[0009]

【作用】補間に用いる正常画素を、欠落画素の各方向か ら一様にとるようにすれば、たて、よこ両方向の画素値 の変化傾向を用いて補間を行うことになり、より正確な 10 補間データが得られる。

[0010]

【実施例】以下、本発明の実施例を詳細に説明する。図 1は、本発明になる画像データ補間方法の一実施例を示 すフローチャートである。このフローチャートで示され る処理は、図2で示したような伝送システムの画像デー 夕補間器8で、実行される。本実施例では、まず誤り訂 正復号化器6で検出された誤りデータで、訂正不能なも の、即ち欠落データの座標を取り込み、その欠落データ の領域を調べる (ステップ101)。この領域は、従来 20 例の原画像データでは二重枠Aの部分である。図8には もう少し一般化した欠落領域Aを示しており(二重枠の 内部)、その周辺は正常受信画素g1~g28で囲まれ ている。

【0011】欠落領域がかわると、次に補間によりその 画素値を求めるための欠落画素1つを欠落領域から選 び、同時にその補間のための正常受信画素を選ぶ(ステ ップ102)。今ここで選ばれた欠落画素を図8のgと すると、本実施例ではこれを補間するための正常受信画 素として、図8の28個の画素g1~g28すべてを用 30 いるものとする。一般には欠落領域をとりかこむ正常受 信画素をn個とすると、そのすべてを用いるものとす

【0012】次に上記のようにして選んだ正常受信画素 から2個を取り出しそれをgi、gjとする(ステップ 103)。その座標を(xi, yi) 及び(xj, y j)、画素値をgi、gjとし、選んだ欠落画素の座標 を(x, y)、画素値をg(これは変数)としたとき、 画素の座標と画素値から成る三次元空間で、3点Pi 0 (x、y、g) の張る三角形の面積Δ:1を表す式 【数1】

$$\Delta_{ij} = \{s (s-r_{0i}) (s-r_{02}) (s-r_{12})\}^{1/2}$$

を求める(ステップ104)。但し 【数2】

$$2 s = r_{01} + r_{02} + r_{12}$$

 $r_{mk} = 点 p m と p k の距離$

である。またここでは画素とその画素値を便宜上同じ信 50

号g、gi、…等で表している。そこで正常受信画素に 対応する点Pi、Pjとして、ステップ102で選んだ n個の中から2個づつとり出した全ての組合せについ て、各組合せの2点と欠落画素gに対応する点P0とで 張る三角形の面積を上配のように求め、その総和△を式 でかくと

【数3】

$$\Delta = \sum_{\substack{j=1 \ j=1}}^{n} \sum_{i,j=1}^{n} \Delta_{i,j}$$

である。これは $C_2 = n(n-1)/2$ 個の項の和であ り、図8のn=28の場合には378個の和となる。そ してこのムは欠落画素の画素値gの関数となっている。 そこでgのとりうるすべての値に対して、Δの値を算出 し、それが最小になるgの値を欠落画素gの補間による 画素値とする (ステップ105、106)。 例えば画素 値が256レベルの場合には、g=0~255の各値に ついて(数3)の△を計算し、その256個の値の内最 小値を与えるgを補正画素値とする。以上のステップ1 02~106の処理を繰り返し(ステップ107)、す べての欠落画素の補間値が算出される。

【0013】図9は、図5の原画像データの二重枠A内 の欠落画素に対して本実施例の方法により求めた補間結 果を示したものである。この結果を図5の原画像データ と比べてみると、従来の図6及び図7の結果よりもよい 補間データが得られているのがわかる。これは、従来方 法が一次元的な補間であるのに対し、本実施例ではx、 v 両方向の画素値の変化傾向を考慮した二次元的な補間 方法であり、かつ多くの正常受信点を用いて平均的な補 間結果を得ていることによる。

【0014】なお、上記の実施例では、画素の座標と画 素値から成る三次元空間を用いたが、画素値と座標値が 大幅にちがう値となるような場合には、上記の実施例で は計算誤差が生じて適切な結果が得られない場合もあり うる。このような場合には画素値又は座標値に適当な係 数を乗じて規格化した値を三次元空間の点の座標値とす ればよい。

【0015】また、上記の実施例では、欠落領域の周辺 にある全ての正常受信画素を用いて補間を行うものとし (xi、yi、gi)、Pj (xj、yj、gj)、P 40 たが、そうすると計算量が大きくなる。そこで、簡便法 として、今選択している欠落画素の上下方向のみ、ある いは45°の斜め方向のみ、あるいはその双方向にあっ て欠落画素に最も近い正常受信画素の4個又は8個だけ を補間に用いるようにしてもよい。図8の例では例えば 画素gに対して画素g1、g4、g7、g11、g1 5、g19、g23、及びg26の8個である。これで も十分な精度が得られ、かつ計算量は大幅に少なくでき る。

[0016]

【発明の効果】本発明によれば、欠落画像データの補間

5

による推定精度を大幅に向上させることができ、同時 に、補間方向により結果が異なるという問題もなくすこ とができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像データ補間方法の一実施例を示すフローチャートである。

【図2】補間機能を有した画像データ伝送システムのプロック図である。

【図3】従来の画像データ補間方法を示すフローチャー トである

【図4】従来の画像データ補間方法の説明図である。

【図5】画像データの例を示す図である。

【図6】図5の画像データの従来方法(よこ方向)による補間結果を示す図である。

【図7】図6の画像データの従来方法(たて方向)によ

る補間結果を示す図である。

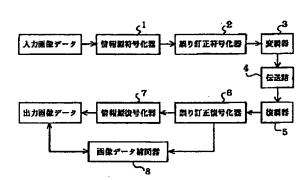
【図8】図1の実施例に於る正常受信画素の選び方を示す図である。

【図9】図5の画像データの本発明の方法による補間結果を示す図である。

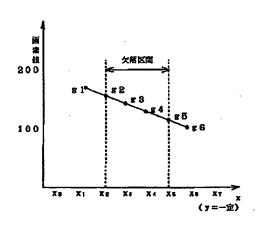
【符号の説明】

- 1 情報源符号化器
- 2 誤り訂正符号化器
- 3 変調器
- 10 4 伝送路
 - 5 復調器
 - 6 誤り訂正復号化器
 - 7 情報源復号化器
 - 8 画像データ補間器

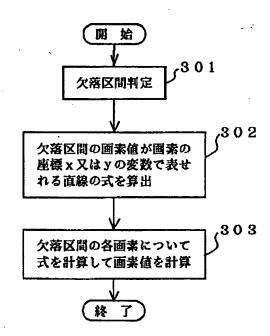
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

鼠 圖 和

0	0	0	D	0	Đ	0	0	٥	
0	0	0	0	80	0	0	0	0	
0	٥	0	60	120	60	0	8	٥	
0	0	60	120	180	120	60	٥	0	
0	BO	120	180	200	180	120	60	0	}
0	٥	60	120	1 BO	180	80	0	0	
0	Q	0	80	120	BQ	0	0	0	_^ ^
0	0	0	0	60	0	٥	0	0	
8	0	0	0	9	0	0	0	٥	

【図6】 【図1】 よと方向福岡結果 開 始 101 BO 欠落領域取り込み 60 120 60 120 180 120 /1020 80 120 180 200 180 120 80 欠落領域内の1画素と、補間のための 0 80 120 90 80 80 D 正常受信画素を選択、欠落画素の画素 80 45 15 0 Q 8 80 0 値を変数gとする ũ 0 0 8 0 0 0 0 -103 選択した正常受信画素から 2つを取り出す 104 各画素にその座標と画素値を座標値と 【図7】 する三次元空間の点を対応させ、その 3点の張る三角形の面積を8の関数と たて方向補償結果 して求める 80 0 105 60 120 80 選択した正常受信 0 n o 画素の2つ組は全て 60 120 180 取り出された? 60 120 180 200 180 120 у́еѕ D 120 150 185 (10B 60 100 80 ō 0 0 60 0 ステップ104で求めた面積の総 50 45 80 0 0 0 0 Û 0 和を最小とするgを求めて選択し た欠落画素の画素値とする (107 欠落領域の n o 全ての画素は 【図8】 選択された? Уes gl **£**2 g \$ **£**4 **,** 5 **8**6 **5**? 終 g 28 **82**7 g 26 g 25 .24 e 21 #21 #20 #19 #18 #17 #16

[図9]

本発明による補正結果

	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	80	0	٥	0	0
	0	0	0	60	120	80	0	0	0
	0	0	80	1 20	180	120	60	0	0
	0	60	120	180	200	180	120	80	0
	0	٥	52	115	158	120	60	0	0
	þ	0	14	78	112	60	0	0	0
領域	0	0	0	14	53	0	0	0	0
48	0	O	0	0	0	0	٥	0	0